

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-784

(43) 公開日 平成7年(1995)1月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 1 F 5/00

識別記号

D

G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全4頁)

(21) 出願番号 特願平6-71121

(22) 出願日 平成6年(1994)4月8日

(31) 優先権主張番号 1 0 8 4 / 9 3 - 0

(32) 優先日 1993年4月8日

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 594009357

エービービー マネージメント アク  
チエンゲゼルシャフト

スイス国 バーデン (番地なし)

(72) 発明者 ヨービン チョウ

台湾国 タイペイ 110 シンイー デ  
イストリクト チューボー サウス ロ  
ード 5F ナンバー84

(72) 発明者 アドナン エログル

スイス国 ウンタージゲンタール イーリ  
スヴェーク 7

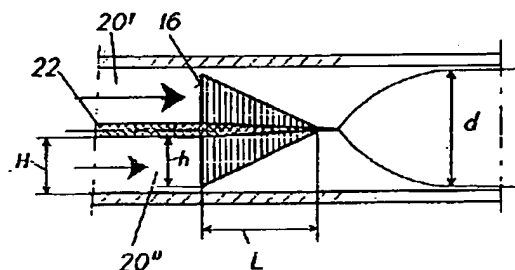
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 混合装置

(57) 【要約】

【目的】 同じ若しくは異なる質量流を有する複数の物質を混合するための混合装置を改善して、スカラーの大きな縦渦流を形成し、流れる物質のコントロールされた急速な混合を短い距離で可能にする。

【構成】 流れを制御する部材が、仕切り板22の幅若しくは周囲に互って流れ方向に対して横方向に並べて配置された複数の渦流・発生器であり、渦流・発生器が3つの面を有しており、該面が流れ方向に延びる1つの屋根面及び2つの側面を形成しており、両方の側面が1つの通路壁に当接していかつ互いに楔角を成しており、屋根面が流れ方向に対して横方向に延びる縁部で以前記通路壁に接触しており、側面の、流過通路内に突出する長手方向の縁部と合致する屋根面の長手方向の縁部が前記通路壁に対して仰角を成して延びている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同じ若しくは異なる質量流を有する複数の物質を混合するための混合装置であって、混合しようとする物質が流過通路の混合区域(d)の上流側に配置された仕切り板(22)に沿って流れるようになっており、該仕切り板に流れを制御する部材が配置されている形式のものにおいて、流れを制御する部材が仕切り板(22)の幅若しくは周囲に互って流れ方向に対して横方向に並べて配置された複数の渦流・発生器(9)であり、渦流・発生器(9)が物質によって自由に貫流される3つの面を有しており、該面が流れ方向に延びる1つの屋根面(10)及び2つの側面(11, 13)を形成しており、両方の側面(11, 13)が物質によって貫流される1つの通路壁(21)に当接しているかつ互いに楔角( $\alpha$ )を成しており、屋根面(10)が流れ方向に対して横方向に延びる縁部(15)で以前記通路壁(21)に接触しており、側面(11, 13)の、流過通路内に突出する長手方向の縁部と合致する屋根面(10)の長手方向の縁部(12, 14)が前記通路壁(21)に対して仰角( $\theta$ )を成して延びていることを特徴とする混合装置。

【請求項2】 渦流・発生器(9)の楔角( $\alpha$ )を成す両方の側面(11, 13)が対称軸線(17)を中心として対称的に配置されている請求項1記載の混合装置。

【請求項3】 渦流・発生器(9)の楔角( $\alpha$ )を成す両方の側面(11, 13)が互いに1つの結合縁部(16)を形成しており、該結合縁部が屋根面(10)の長手方向の縁部(12, 14)と一緒に1つの頂点(18)を形成しており、前記結合縁部(16)が通路壁(21)に対して垂直に延びている請求項1記載の混合装置。

【請求項4】 両方の側面間の結合縁部(16)及び屋根面(10)の長手方向の縁部(12, 14)がほぼ鋭角に構成されている請求項3記載の混合装置。

【請求項5】 渦流・発生器(9)の対称軸線(17)が流れ方向に延びており、両方の側面(11, 13)間の結合縁部(16)が渦流・発生器の下流側の縁部を形成しており、屋根面(10)の流れ方向に対して横方向に延びる縁部(15)が流れによって最初に負荷される縁部である請求項3記載の混合装置。

【請求項6】 渦流・発生器(9)の対称軸線(17)が流れ方向に延びており、両方の側面(11, 13)間の結合縁部(16)が流れによって最初に負荷される縁部であり、屋根面(10)の流れ方向に対して横方向に延びる縁部(15)が下流側に配置されている請求項3記載の混合装置。

【請求項7】 仕切り板(22)がケーシング内に配置されていて、リング状の2つの流過通路(20', 20'')を形成しており、各流過通路内に同じ数の渦流・発生器を周方向に並べて配置してあり、渦流・発生器が

2

仕切り板(22)の両側に同じ軸平面で取り付けられている請求項1記載の混合装置。

【請求項8】 渦流・発生器の高さ(h)と流過通路(20', 20'')の通路高さ(H)との高さ比が、形成される渦流を渦流・発生器のすぐ下流で流過通路の通路高さ全体に互って若しくは渦流・発生器に配属された通路部分の通路高さ全体に互って生ぜしめるように選ばれている請求項7記載の混合装置。

【請求項9】 隣接する両方の流過通路の渦流・発生器(9)が互いに二分の一ピッチだけずらされている請求項7記載の混合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、同じ若しくは異なる質量流を有する複数の物質を混合するための混合装置であって、混合しようとする物質が流過通路の混合区域の上流側に配置された仕切り板に沿って流れるようになっており、該仕切り板に流れを制御する部材が配置されている形式のものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】多くの分野、例えば化学、食品製造若しくは薬品製造などにおいては、物質を短い距離で十分に混合する必要がある。プロセス全体の質は、混合の質に左右される。この場合、混合過程の圧力降下はわずかな範囲に保ち、ポンプ作業を少なくすることによってプロセスコストを低く維持したい。

【0003】仕切り板の端部における異なる速度、密度若しくは濃度の物質流の自由な2つの剪断層の混合に際して付加的な混合部材によって二次元的な渦が形成されるものの、このような渦は混合目的には緩慢である。それというのは自由な剪断層の増進率が不十分であるからである。

## 【0004】

【発明の課題】本発明の課題は、冒頭に述べた形式の混合装置を改善して、スカラーの大きな縦渦流(gross-scale Laengswirbel)を形成し、流れる物質のコントロールされた急速な混合を短い距離で可能にすることである。

## 【0005】

【発明の構成】前記課題を解決するために本発明の構成では、流れを制御する部材が仕切り板の幅若しくは周囲に互って流れ方向に対して横方向に並べて配置された複数の渦流・発生器であり、渦流・発生器が物質によって自由に貫流される3つの面を有しており、該面が流れ方向に延びる1つの屋根面及び2つの側面を形成しており、両方の側面が物質によって貫流される1つの通路壁に当接しているかつ互いに楔角を成しており、屋根面が流れ方向に対して横方向に延びる縁部で以前記通路壁に接触しており、側面の、流過通路内に突出する長手方向の縁部と合致する屋根面の長手方向の縁部が前記通路

3

壁に対して仰角を成して延びている。

【0006】

【発明の効果】三次元的な渦流・発生器によって形成された新規なスタチックな混合器(statischer Mischer)を用いて、混合区域内において混合距離を著しく短くすると同時に圧力損失を少なくすることが混合装置の全体構造を変えることなしに可能である。

【0007】このような渦流・発生器の利点は、特に簡単な構造にある。物質によって貫流される3つの壁、即ち面から成る本発明に基づく部材、即ち渦流・発生器は製作技術的に全く問題がない。渦流・発生器の屋根面は両方の側面に種々の形式で接合される。流過通路の平らな若しくは湾曲した通路壁への渦流・発生器の固定は、溶接可能な材料の場合には簡単な溶接継目によって行われる。流体力学的な観点から、本発明に基づく渦流・発生器においては貫流に際して圧力損失が著しく小さく、渦流が死水領域なしに形成される。さらに、本発明に基づく渦流・発生器は通常中空の内室によって種々の形式でさまざまな媒体を用いて冷却できる。

【0008】有利には、渦流・発生器の楔角を成す両方の側面が対称軸線を中心として対称的に配置されている。これによって、旋回強さの同じ渦流が形成される。

【0009】

【実施例】図1及び図2に示すように、渦流・発生器は主流によって自由に貫流される三角形の3つの面、即ち1つの屋根面10と2つの側面11、13から成っている。屋根面及び側面は長手方向で流れ方向に対して所定の角度を成して延びている。

【0010】図示の実施例では、両方の側面11、13は流過通路の所属の通路壁21に対してそれぞれ垂直に位置しているが、このことは必須条件ではない。直角三角形から成る側面11、13は、長辺で通路壁21に有利にはガス密に固定されている。側面11、13の短辺が楔角 $\alpha$ を成して突き合わせ部を形成するように向けられている。突き合わせ部は鋭角な結合縁部16として構成されていて、同じく通路壁21に対して垂直に位置している。流過通路の流過横断面は鋭角な結合縁部に基づきほとんど閉鎖されない。楔角 $\alpha$ を成す両方の側面11、13は形、大きさ及び方向に関して対称的で、かつ対称軸線17の両側に配置されている。対称軸線17は通路軸線と同じ方向に向けられている。

【0011】屋根面10は、物質流によって貫流される仕切り板(流過通路)に対して横方向に延びていて、著しく扁平に構成された縁部15で以て、側面11、13の固定された通路壁21に接触している。屋根面10の長手方向の縁部12、14は、側面11、13の、流過通路内に突出する長手方向の縁部と同列を成し、即ち側面の長手方向の縁部と合致している。屋根面10は通路壁21に対して仰角 $\theta$ を成して延びている。屋根面10の長手方向の縁部12、14は結合縁部16と一緒に頂

4

点18を形成している。

【0012】もちろん、渦流・発生器は、適当な形式で通路壁21に取り付けられる底面を備えていてよい。このような底面は渦流・発生器の作用に影響を及ぼすものではない。

【0013】図1では渦流・発生器9の両方の側面11、13の結合縁部16は渦流・発生器9の下流側の縁部を形成している。従って屋根面10の、流過通路に対して横方向に延びる縁部15が通路流、即ち物質流によって最初に負荷される縁部である。

【0014】渦流・発生器の作用は次に述べる通りである：物質流は縁部12、14の周囲を流れる際、即ち貫流する際に互いに逆向きの一対の渦流に変換される。渦流の渦流軸線は主流の軸線内に位置している。渦流・発生器の幾何学形状は、渦流形成に際して逆流区域を生ぜしめないように選ばれている。

【0015】渦流の旋回数 $\theta$ は仰角 $\theta$ 若しくは楔角 $\alpha$ の適当な選択によって規定される。仰角若しくは楔角の増大に伴って、渦流強さ若しくは旋回数が高められ、渦流崩壊(Wirbelaufplatzen : vortex breakdown)の箇所が上流側へ渦流・発生器自体の範囲内にまで移動する。使用例に応じて仰角 $\theta$ 及び楔角 $\alpha$ は構造的な条件及びプロセス自体によって設定されている。結合縁部16の高さh(図4)だけが適合させられねばならない。

【0016】図1とは逆に図2では、渦流・発生器の鋭角な結合縁部16が通路流に最初に負荷される位置にある。即ち、渦流・発生器は図1に対して180°回動させられている。図面から明らかなように、逆向きの両方の渦流は旋回方向を変えている。

【0017】仕切り板22の形状は本発明の作用にとって重要ではない。仕切り板22の図3に示すリング形の代わりに、仕切り板は直線的な若しくは六角の、あるいはその他の横断面形を有してよい。図3の実施例では、仕切り板22は湾曲し、即ちリング形である。渦流・発生器の側面が流過通路の通路壁に垂直に位置しているという前記表現は、仕切り板の湾曲している場合には相対的に理解されたい。重要なことは、対称軸線17上にある結合縁部16が、対応する通路壁に対して垂直に位置し、即ち、リング形の通路壁においては図3に示してあるように、半径方向に向けられていることである。

【0018】図3は、仕切り板22の組み込まれた円筒形のケーシングを部分的に示している。物質流によって貫流される横断面は、仕切り板22によって円形リング状の同軸的な2つの流過通路20'、20''に分割されており、両方の流過通路は互いに同じ通路高さHを有している。仕切り板22の外側の壁が外側の流過通路の内側の通路壁21' bを形成しているのに対して、仕切り板の内側の壁が内側の流過通路の外側の通路壁21'' aを形成している。両方の流過通路は同じ媒体によって異なる速度で貫流されてよく、また媒体は異なる密度若し

5

くは化学的組成の流動性の物質であってよく、このような物質は短い距離で均一な分布の所定の濃度で混合されねばならない。

【0019】両方の通路壁21' b, 21" aにそれぞれ同じ数の渦流・発生器が周方向に並べて隙間、即ち中間室を置いて配置されている。渦流・発生器9の高さhは通路高さHのほぼ90%である。リング形の仕切り板に沿って周方向に並べて配置された渦流・発生器は、図4に示してあるように同じ軸平面(Axialebene)内に設けられている。貫流は図3で図平面内へ垂直に行われ、渦流・発生器9は結合縁部16の流れに対向させるように向けられている。図3に示してあるように、形成される渦流は渦流・発生器の側面の結合縁部の範囲で下向きに旋回し、即ち渦流の旋回方向は渦流・発生器の側面の結合縁部の範囲で渦流・発生器の取り付けられている通路壁に向いている。仕切り板22の両側で形成された渦流は、仕切り板の端部で互に入り交じり、所望の混合を生ぜしめる。図3に示すように、渦流・発生器の両方の側面間の結合縁部16が両方の流過通路で互いに二分の一ピッチだけずらされていると、混合の質がさらに高められる。両方の流過通路で同じ旋回強さの渦流を前提にすると、仕切り板の両側で共通の半径を中心として旋回する渦流は、合流して旋回方向の同じ大きな1つの渦流を形成する。

【0020】渦流・発生器は両方の流過通路で互いに異なる高さを有してよい。通常は、結合縁部16の高さhは通路高さHに対して、形成された渦流が渦流・発

6

生器のすぐ下流で全通路高さHを満たす大きさに達して均一な分布を生ぜしめるように規定されている。選択しようとする高さ比 $h/H$ に影響を及ぼす別の基準が、渦流・発生器を流過する際に生じる圧力降下にある。高さ比 $h/H$ の増大に伴って圧力損失値も増大する。

【0021】図4は、混合区域dの断面が仕切り板の端部の下流側でどのように増大するかをも示している。図4から明らかなように、十分な混合が短い距離の後に既に生じている。

10 【0022】本発明はもちろん図示の実施例及び使用例に限定されるものではない。図3及び図4に示す構成と異なって、外側の通路壁21' a, 21" bをも省略して、図1及び図2の渦流・発生器を組み合わせて混合区域dを片側に向かって増大させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】渦流・発生器の斜視図

【図2】別の配置の渦流・発生器の斜視図

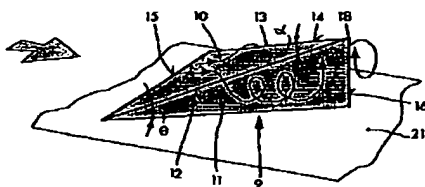
【図3】渦流・発生器を組み込まれた二重通路式のケーシングの部分断面図

20 【図4】図3の線4-4に沿った縦断面図

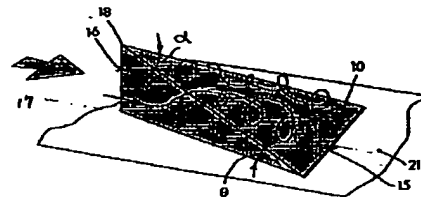
【符号の説明】

11 屋根面、 11 側面、 12 端部、  
13 側面、 14, 15 縁部、 16 結合縁部、  
17 対称軸線、 18 頂点、 21 通路壁、  
20', 20" 流過通路、 21' a, 21" a, 21' b, 21" b 通路壁、 22 仕切り板

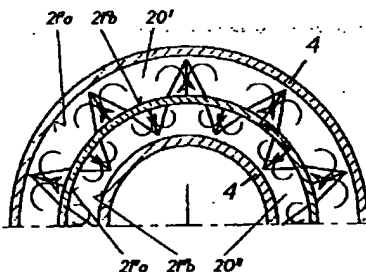
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

